

Analisis Kinerja Jaringan Wifi Publik Berdasarkan Parameter Quality Of Service Pada Gedung Youth Center Kota Padang

Dian Indah Lestari¹, Vera Veronica², Andi Ahmad Dahlan³

^{1,2,3} Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Padang

e-mail: dianindah086@gmail.com¹, veraveronica@gmail.com², aadfuty@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jaringan WiFi publik di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang menggunakan parameter Quality of Service (QoS). Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan pengukuran langsung menggunakan aplikasi Wireshark. Pengambilan data dilakukan pada dua kondisi, yaitu saat berlangsung kegiatan besar (sibuk) dan saat tidak terdapat kegiatan besar (normal), untuk membandingkan kinerja jaringan pada kondisi beban trafik yang berbeda. Parameter yang diuji meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss dengan mengacu pada standar ETSI TIPHON. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata throughput pada kondisi kegiatan sebesar 1,170 Mbps, sedangkan pada kondisi tanpa kegiatan sebesar 5,180 Mbps, dengan penurunan sebesar 77,4%. Nilai rata-rata delay masing-masing sebesar 6,214 ms dan 1,945 ms, sedangkan jitter sebesar 6,213 ms dan 1,945 ms. Rata-rata packet loss yang diperoleh adalah 0,167% pada kondisi kegiatan dan 1,0% pada kondisi tanpa kegiatan. Secara keseluruhan, jaringan WiFi publik berada dalam kondisi baik, meskipun aktivitas pengguna yang tinggi menyebabkan penurunan throughput. Oleh karena itu, diperlukan penerapan manajemen bandwidth berbasis pengguna untuk meningkatkan pemerataan kualitas layanan jaringan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi kegiatan besar berdampak terhadap penurunan throughput, sedangkan parameter delay, jitter, dan packet loss masih menunjukkan kualitas layanan yang baik. Secara keseluruhan, kinerja jaringan WiFi publik di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang berada pada kondisi baik. Berdasarkan hasil pengukuran, direkomendasikan penerapan manajemen bandwidth per pengguna untuk mengoptimalkan pemerataan akses saat beban trafik tinggi.

Kata kunci: *WiFi Publik, Quality of Service, Wireshark, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss*

Abstract

This study aims to analyze the performance of the public WiFi network at Bagindo Aziz Chan Youth Center Building, Padang City, using Quality of Service (QoS) parameters. The method used in this Final Project is descriptive quantitative with a direct measurement approach using Wireshark. Data collection was conducted under two conditions, namely during major events (busy condition) and when no major events were taking place (normal condition), to compare

network performance under different traffic loads. The parameters analyzed include throughput, delay, jitter, and packet loss, referring to the ETSI TIPHON standard. The measurement results show that during major events, the average throughput was 1.170 Mbps, categorized as Fair–Good, while under normal conditions, the average throughput was 5.180 Mbps, categorized as Good–Very Good. The average throughput decreased by 77.4% during major events compared to normal conditions. Meanwhile, the average delay was 6.214 ms and 1.945 ms, respectively, both categorized as Very Good; the average jitter was 6.213 ms and 1.945 ms, respectively, both categorized as Good; and the average packet loss was 0.167% and 1.0%, respectively, both categorized as Very Good. These results indicate that major events affect the decrease in throughput, while the delay, jitter, and packet loss parameters remain within good quality categories. Overall, the performance of the public WiFi network at Bagindo Aziz Chan Youth Center Building, Padang City, is categorized as good. Based on the measurement results, bandwidth management per user is recommended to optimize fair access during high traffic loads.

Keywords : *Public WiFi, Quality of Service, Wireshark, Throughput, Delay, Jitter, Packet Loss*

LATAR BELAKANG

Penyediaan akses internet gratis pada ruang atau fasilitas publik, seperti taman kota, kini menjadi salah satu komponen penting dalam mendukung aktivitas digital masyarakat. Peningkatan jumlah pengguna yang mengakses jaringan Wi-Fi secara bersamaan dapat menyebabkan bertambahnya beban lalu lintas jaringan. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kecepatan akses, menimbulkan gangguan pemutaran video (*buffering*), serta meningkatkan waktu tunda dalam proses pengiriman data. Berdasarkan data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), penetrasi internet di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 78,19%, dengan jumlah pengguna internet sebanyak 215.626.156 jiwa dari total populasi 275.773.901 jiwa [1]. Tingginya tingkat penetrasi internet tersebut menunjukkan semakin luasnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan internet yang andal dan mudah diakses.

Salah satu fasilitas publik yang menyediakan layanan Wi-Fi gratis bagi masyarakat di Kota Padang adalah Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center yang beralamat di Jl. Bgd. Aziz Chan No. 2, Alang Laweh, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang, Sumatera Barat. Fasilitas ini dimanfaatkan oleh masyarakat untuk melakukan berbagai aktivitas yang membutuhkan akses internet. Tingginya intensitas penggunaan jaringan berpotensi memengaruhi kinerja layanan Wi-Fi yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap kualitas layanan jaringan untuk mengetahui kinerja jaringan Wi-Fi publik dalam mendukung kebutuhan akses internet masyarakat pada fasilitas tersebut.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas analisis *Quality of Service* (QoS) pada jaringan Wi-Fi di berbagai lingkungan, seperti perguruan tinggi, perkantoran, gedung, dan fasilitas publik. Penelitian [2] menganalisis kualitas layanan jaringan *Wireless Local Area Network* (WLAN) di Universitas Asahan menggunakan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* berdasarkan standar TIPHON. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan

kualitas jaringan pada beberapa lokasi pengukuran. Penelitian [3] juga menganalisis kualitas layanan pada beberapa jaringan Wi-Fi di lingkungan Fakultas Teknik dengan memanfaatkan aplikasi Wireshark. Analisis dilakukan menggunakan parameter *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, yang menunjukkan adanya variasi hasil pengukuran ant jaringan. Sementara itu, penelitian [4] mengenai jaringan Wi-Fi pada Gedung Pengelolaan Data BBMKG Wilayah 2 yang dilakukan menggunakan aplikasi Wireshark menunjukkan bahwa kualitas jaringan secara umum berada dalam kondisi baik, meskipun terdapat perbedaan nilai pada beberapa parameter QoS, khususnya *delay* dan *jitter*. Implementasi Wireshark sebagai alat pengukuran QoS pada jaringan Wireless LAN juga telah dilakukan oleh Wijaya et al, sedangkan Rahayuningsih et al. menganalisis QoS jaringan WiFi menggunakan Wireshark dan simulasi Cisco Packet Tracer. Kinerja jaringan Wi-Fi dipengaruhi oleh karakteristik jaringan, interferensi kanal, kekuatan sinyal, serta pengelolaan perangkat [5]-[6]. Penerapan Wi-Fi pada gedung dan fasilitas publik juga menunjukkan pentingnya pengukuran QoS pada kondisi penggunaan yang berbeda [7][8].

Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya dilakukan pada lingkungan perguruan tinggi, perkantoran, atau gedung tertentu, sedangkan evaluasi QoS pada jaringan Wi-Fi publik yang digunakan masyarakat umum dengan mempertimbangkan kondisi operasional yang berbeda masih terbatas. Perbedaan jumlah pengguna dan aktivitas jaringan dapat menyebabkan perubahan kinerja layanan sehingga hasil pengukuran pada satu kondisi belum tentu menggambarkan kondisi lainnya. Hal tersebut menjadi research gap dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas layanan jaringan Wi-Fi publik di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang dengan membandingkan nilai throughput, delay, jitter, dan packet loss pada dua kondisi penggunaan, yaitu saat berlangsung kegiatan dan saat tidak terdapat kegiatan. Pengukuran dilakukan menggunakan Wireshark dan hasilnya dianalisis berdasarkan standar TIPHON. Kebaruan penelitian terletak pada evaluasi komparatif kinerja jaringan Wi-Fi publik berdasarkan kondisi penggunaan aktual pada lokasi penelitian, sehingga dapat diketahui perubahan kualitas layanan yang terjadi antara kondisi terdapat kegiatan dan tidak terdapat kegiatan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui pengukuran langsung untuk menganalisis kualitas layanan jaringan WiFi publik di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang. Pengukuran dilakukan dengan merekam lalu lintas jaringan menggunakan Wireshark melalui proses packet capture. Data hasil pengukuran kemudian diolah untuk memperoleh nilai Quality of Service (QoS), yang meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss. Pendekatan pengukuran langsung menggunakan Wireshark dan parameter tersebut juga digunakan pada penelitian QoS jaringan WiFi sebelumnya [3]-[9].

Tempat dan Waktu Pelaksanaan

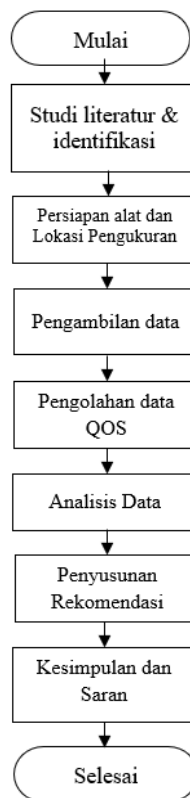
Pengukuran jaringan WiFi publik dilakukan di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center yang beralamat di Jl. Bgd. Aziz Chan No. 2, Alang Laweh, Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang, Sumatera Barat. Pengukuran dilakukan pada area yang menyediakan layanan WiFi

publik dengan mempertimbangkan kondisi penggunaan jaringan pada saat terdapat kegiatan dan saat tidak terdapat kegiatan di gedung.

Pengambilan data dilaksanakan selama 6 hari kerja pada jam operasional Gedung Youth Center Kota Padang, yaitu pada rentang waktu pukul 09.00–11.00 WIB dan 13.00–15.00 WIB. Setiap sesi pengukuran dilakukan dengan durasi sekitar 20 menit yang ditetapkan dalam pelaksanaan pengukuran untuk menjaga keseragaman durasi pada setiap sesi. Durasi tersebut diterapkan secara konsisten pada seluruh sesi pengukuran agar hasil pengukuran antar kondisi dapat dibandingkan.

Metode Pengumpulan Data

Tahapan penelitian meliputi studi literatur dan identifikasi permasalahan, persiapan alat dan lokasi pengukuran, pengambilan data, pengolahan data QoS, serta analisis hasil pengukuran. Rangkaian tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tugas Akhir

Tahap studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan kualitas layanan jaringan Wi-Fi publik serta menentukan parameter QoS dan standar yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, dilakukan persiapan lokasi, perangkat pengukuran, SSID, waktu, dan skenario pengukuran. Pengukuran dilakukan pada jaringan Wi-Fi publik YOUTH-CENTER-2 dengan dua kondisi, yaitu saat terdapat kegiatan dan saat tidak terdapat kegiatan.

Pengambilan data dilakukan menggunakan Wireshark melalui proses packet capture. Pengukuran dilaksanakan selama 6 hari kerja pada pukul 09.00–11.00 WIB dan 13.00–15.00 WIB. Setiap sesi pengukuran berlangsung selama 20 menit dan dilakukan sebanyak dua kali. Data hasil packet capture disimpan dalam format .pcapng untuk selanjutnya diolah.

Data hasil pengukuran diolah untuk memperoleh nilai throughput, delay, jitter, dan packet loss. Perhitungan dilakukan berdasarkan metode masing-masing parameter, kemudian hasilnya diklasifikasikan menggunakan standar TIPHON. Selanjutnya, dilakukan perbandingan hasil QoS antara kondisi terdapat kegiatan dan tidak terdapat kegiatan untuk mengetahui perubahan kinerja jaringan pada kedua kondisi tersebut.

Parameter dan Perhitungan QoS

Kualitas layanan jaringan Wi-Fi dianalisis menggunakan empat parameter Quality of Service (QoS), yaitu throughput, delay, jitter, dan packet loss. Nilai masing-masing parameter diperoleh dari data packet capture menggunakan Wireshark dan selanjutnya digunakan untuk menentukan kualitas layanan jaringan.

Throughput

Throughput merupakan jumlah data yang berhasil diterima dalam suatu periode waktu. Nilai throughput dihitung dengan membandingkan jumlah data yang diterima dengan waktu pengamatan, seperti pada Persamaan (1).

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang diterima (byte)} \times 8}{\text{waktu pengiriman data (detik)}} \quad (1)$$

Delay

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan paket data untuk mencapai tujuan. Nilai delay diperoleh dari perbandingan total waktu pengiriman paket terhadap jumlah paket yang diterima, seperti pada Persamaan (2).

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket yang dikirim}} = \frac{\text{Time2}_i - \text{Time1}_i}{\text{Total delay}} \quad (2)$$

Jitter

Jitter menunjukkan variasi waktu kedatangan antar paket selama proses transmisi. Nilai jitter dihitung berdasarkan variasi delay antar paket, seperti pada Persamaan (3).

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima} - 1} = \frac{\text{Total variasi delay}}{(\text{Total paket yang diterima} - 1)} \quad (3)$$

Packet Loss

Packet loss menunjukkan persentase paket yang tidak berhasil diterima dibandingkan dengan jumlah paket yang dikirim. Nilai packet loss dihitung menggunakan Persamaan (4).

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Dikirim}} \times 100\% \quad (4)$$

Kategori QOS Berdasarkan Standar TIPHON

Klasifikasi kualitas layanan pada penelitian ini menggunakan standar Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) sebagai acuan penilaian setiap parameter QoS [10]. Parameter yang digunakan meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss. Hasil pengukuran setiap parameter dibandingkan dengan nilai klasifikasi TIPHON untuk menentukan kategori kualitas layanan. Selanjutnya, hasil klasifikasi digunakan untuk membandingkan kondisi jaringan saat berlangsung kegiatan besar dan saat tidak ada kegiatan besar

Tabel 1. Klasifikasi Parameter QOS Berdasarkan Standar TIPHON [10]

Parameter	Sangat Bagus	Bagus	Sedang	Buruk
<i>Throughput</i>	$\geq 75\%$	$\geq 50\%$	$\geq 25\%$	$< 25\%$
<i>Delay</i>	< 150 ms	150-300 ms	300-450 ms	> 450
<i>Jitter</i>	0 ms	0-75 ms	75-125 ms	> 125 ms
<i>Packet Loss</i>	0-1 %	1-3 %	3-15 %	> 15 %

Klasifikasi pada Tabel 1 digunakan sebagai acuan untuk menentukan kategori kualitas layanan berdasarkan hasil pengukuran setiap parameter QoS. Hasil klasifikasi selanjutnya dibandingkan antara kondisi terdapat kegiatan dan tidak terdapat kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran *Throughput*

Pengukuran throughput dilakukan menggunakan Wireshark melalui proses packet capture pada jaringan Wi-Fi publik YOUTH-CENTER-2. Pengukuran dilakukan pada kondisi terdapat kegiatan dan tidak terdapat kegiatan. Salah satu hasil Capture File Properties pada kondisi tidak terdapat kegiatan ditunjukkan pada Gambar 2.

Interfaces				
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wi-Fi 2	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes
Statistics				
Measurement	Captured	Displayed	Marked	
Packets	331149	331149 (100.0%)	—	
Time span, s	1161.722	1161.722	—	
Average pps	285.1	285.1	—	
Average packet size, B	909	909	—	
Bytes	301065789	301065789 (100.0%)	0	
Average bytes/s	259 k	259 k	—	
Average bits/s	2073 k	2073 k	—	

Gambar 2. Capture File Properties pada salah satu sesi pengukuran Throughput

Berdasarkan Gambar 2, salah satu sesi pengukuran menghasilkan jumlah data sebesar 301.065.789 byte dengan time span sebesar 1161,722 detik. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung throughput sebagai berikut:

$$Throughput = \frac{301.065.789 \text{ byte} \times 8}{1161.722 \text{ s}}$$

$$Throughput = 2.073.238 \text{ bit/s}$$

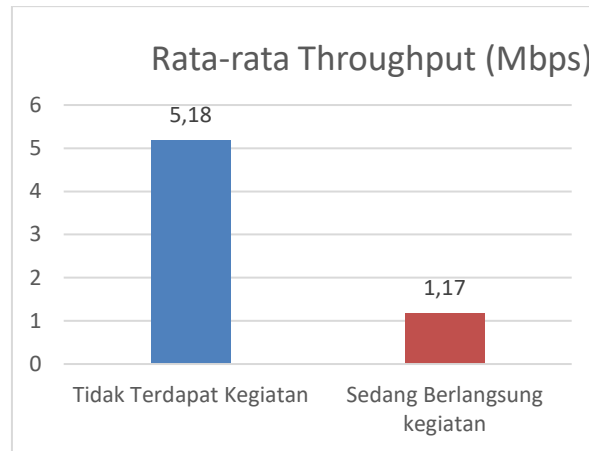
$$Throughput = 2,073 \text{ Mbps}$$

Hasil perhitungan menunjukkan nilai throughput sebesar 2,073 Mbps. Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh sesi pengukuran. Hasil pengukuran dan klasifikasi berdasarkan TIPHON disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Throughput*

Kondisi	Tanggal	Waktu	<i>Throughput</i> (Mbps)	TIPHON
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	5 Mei 2026	10:15–10:35	1,270	Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	6 Mei 2026	10:15–10:35	1,278	Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	7 Mei 2026	14:15–14:35	0,961	Cukup
Tidak ada Kegiatan Besar	22 Juni 2026	10:21–10:41	2,073	Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	23 Juni 2026	10:40–11:00	6,403	Sangat Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	24 Juni 2026	10:40–11:00	7,064	Sangat Bagus

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *throughput* saat berlangsung kegiatan besar berada pada rentang 0,961–1,278 Mbps, sedangkan pada kondisi tidak terdapat kegiatan yang besar berada pada rentang 2,073–7,064 Mbps. Rata-rata *throughput* pada kondisi terdapat kegiatan sebesar 1,170 Mbps, sedangkan pada kondisi tidak terdapat kegiatan sebesar 5,180 Mbps. Dengan demikian, rata-rata *throughput* mengalami penurunan sebesar 4,010 Mbps atau sekitar 77,4% ketika jaringan digunakan saat berlangsung kegiatan besar.



Gambar 3. Grafik Throughput

Berdasarkan Gambar 3. Perbandingan nilai rata-rata menunjukkan bahwa *throughput* menurun dari 5,180 Mbps menjadi 1,170 Mbps, atau mengalami penurunan sebesar 4,010 Mbps (77,4%) ketika terdapat kegiatan. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas pengguna berpengaruh terhadap kapasitas transmisi yang diterima oleh perangkat pengguna.

Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh penerapan Speed Limit by SSID sebesar 20 Mbps untuk uplink dan downlink. Dengan adanya batas kapasitas tersebut, peningkatan jumlah pengguna secara bersamaan menyebabkan kapasitas yang tersedia bagi setiap pengguna menjadi lebih terbatas.

Secara keseluruhan, *throughput* menunjukkan perbedaan kinerja yang cukup besar antara kedua kondisi penggunaan jaringan. Meskipun mengalami penurunan sebesar 77,4% pada kondisi terdapat kegiatan, hasil pengukuran masih berada pada kategori Cukup hingga Sangat Bagus berdasarkan standar ETSI TIPHON.

Pengukuran *Delay*

Pengukuran *delay* dilakukan menggunakan Wireshark melalui proses *packet capture* pada jaringan Wi-Fi publik YOUTH-CENTER-2. Pengukuran dilakukan pada kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar. Data hasil *capture* digunakan untuk memperoleh informasi mengenai waktu pengiriman paket dan jumlah paket yang ditangkap selama proses pengukuran. Nilai *delay* kemudian dihitung dari data yang diperoleh pada setiap sesi pengukuran untuk mengetahui waktu rata-rata yang dibutuhkan paket dalam proses pengiriman. Salah satu hasil *capture* pada kondisi tidak ada kegiatan besar ditunjukkan pada Gambar 4.

Statistics

<u>Measurement</u>	<u>Captured</u>	<u>Displayed</u>	<u>Marked</u>
Packets	331149	331149 (100.0%)	—
Time span, s	1161.722	1161.722	—
Average pps	285.1	285.1	—
Average packet size, B	909	909	—
Bytes	301065789	301065789 (100.0%)	0
Average bytes/s	259 k	259 k	—
Average bits/s	2073 k	2073 k	—

Gambar 4. Capture File Pengukuran di Wireshark

Berdasarkan Gambar 4, salah satu sesi pengukuran menghasilkan jumlah paket yang berhasil ditangkap sebanyak 331.149 paket dengan time span sebesar 1161,722 detik. Data hasil capture tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan delay sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{Total Waktu (Time Span)}}{\text{Total paket}}$$

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{1161,722155}{331149}$$

$$\text{Rata-rata Delay} = 0,003508 \text{ s}$$

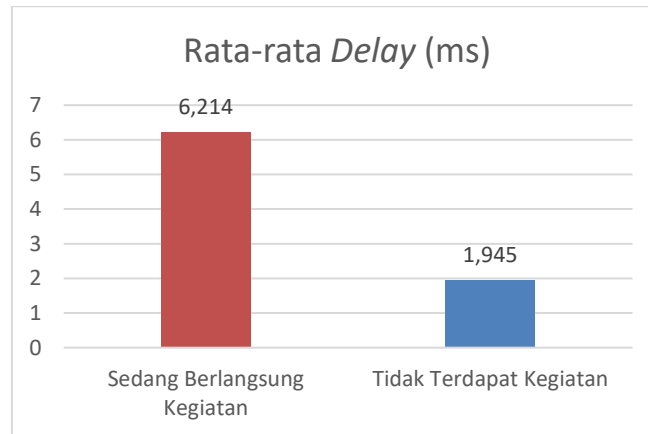
$$\text{Rata-rata Delay} = 3,508166 \text{ ms}$$

Hasil perhitungan menunjukkan nilai delay sebesar 3,508166 ms. Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh sesi pengukuran. Hasil pengukuran dan klasifikasi berdasarkan TIPHON disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Delay

Kondisi	Tanggal	Waktu	Delay (ms)	TIPHON
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	5 Mei 2026	10:15–10:35	5,465	Sangat Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	6 Mei 2026	10:15–10:35	5,260	Sangat Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	7 Mei 2026	14:15–14:35	7,916	Sangat Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	22 Juni 2026	10:21–10:41	3,508	Sangat Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	23 Juni 2026	10:40–11:00	1,123	Sangat Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	24 Juni 2026	10:40–11:00	1,203	Sangat Bagus

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *delay* saat berlangsung kegiatan besar berada pada rentang 5,260–7,916 ms, sedangkan pada kondisi tidak ada kegiatan besar berada pada rentang 1,123–3,508 ms. Rata-rata *delay* saat berlangsung kegiatan besar sebesar 6,214 ms, sedangkan pada kondisi tidak ada kegiatan besar sebesar 1,945 ms. Dengan demikian, rata-rata *delay* mengalami peningkatan sebesar 4,269 ms ketika jaringan digunakan saat berlangsung kegiatan besar.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Rata-rata Delay

Berdasarkan Gambar 5, nilai rata-rata delay meningkat dari 1,945 ms menjadi 6,214 ms ketika kegiatan besar berlangsung. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pengguna berpengaruh terhadap waktu pengiriman paket pada jaringan Wi-Fi.

Kondisi tersebut dapat terjadi karena pada saat kegiatan besar berlangsung, lebih banyak pengguna mengakses jaringan Wi-Fi secara bersamaan sehingga trafik jaringan menjadi lebih padat. Kepadatan trafik menyebabkan paket membutuhkan waktu lebih lama untuk dikirimkan dari sumber menuju tujuan. Selain itu, penerapan Speed Limit by SSID sebesar 20 Mbps untuk uplink dan downlink menyebabkan kapasitas jaringan yang tersedia harus digunakan secara bersama oleh pengguna.

Secara keseluruhan, nilai delay mengalami peningkatan ketika kegiatan besar berlangsung. Meskipun demikian, seluruh hasil pengukuran masih berada di bawah 150 ms sehingga termasuk kategori Sangat Bagus berdasarkan standar ETSI TIPHON.

Pengukuran Jitter

Pengukuran *jitter* dilakukan menggunakan Wireshark melalui proses *packet capture* pada jaringan Wi-Fi publik YOUTH-CENTER-2. Pengukuran dilakukan pada kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar. Data hasil capture digunakan untuk memperoleh timestamp setiap paket yang kemudian diolah untuk mengetahui variasi waktu pengiriman antar paket. Nilai *jitter* diperoleh dari rata-rata variasi *delay* antar paket selama proses pengukuran. Salah satu hasil capture pada kondisi tidak ada kegiatan besar ditunjukkan pada Gambar 6.

Statistics

<u>Measurement</u>	<u>Captured</u>	<u>Displayed</u>	<u>Marked</u>
Packets	331149	331149 (100.0%)	—
Time span, s	1161.722	1161.722	—
Average pps	285.1	285.1	—
Average packet size, B	909	909	—
Bytes	301065789	301065789 (100.0%)	0
Average bytes/s	259 k	259 k	—
Average bits/s	2073 k	2073 k	—

Gambar 6. Capture File Pengukuran di Wireshark

Berdasarkan Gambar 6, salah satu sesi pengukuran menghasilkan jumlah paket sebanyak 331.149 paket dengan time span sebesar 1161,722 detik. Data *timestamp* dari hasil *capture* tersebut selanjutnya digunakan dalam proses pengolahan dan perhitungan *jitter*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	No.	Time		Time 2	Time 1	Delay (time 2- time 1)		Delay 1	Delay 2	jitter				
331137	331136	1161,393		1161,419734	1161,392629	0,027105		0,011312	0,015793	0,004481				
331138	331137	1161,42		1161,435527	1161,419734	0,015793		0,003134	0,012659	0,009525				
331139	331138	1161,436		1161,448186	1161,435527	0,012659		-0,002634	0,015293	0,017927				
331140	331139	1161,448		1161,463479	1161,448186	0,015293		0,015293	0	-0,015293				
331141	331140	1161,463		1161,463479	1161,463479	0		-0,000106	0,000106	0,000212				
331142	331141	1161,463		1161,463585	1161,463479	0,000106		-0,000111	0,000217	0,000328				
331143	331142	1161,464		1161,463802	1161,463585	0,000217		-0,016496	0,016713	0,033209				
331144	331143	1161,464		1161,480515	1161,463802	0,016713		-0,040511	0,057224	0,097735				
331145	331144	1161,481		1161,537739	1161,480515	0,057224		-0,034525	0,091749	0,126274				
331146	331145	1161,538		1161,629488	1161,537739	0,091749		0,081124	0,010625	-0,070499				
331147	331146	1161,629		1161,640113	1161,629488	0,010625		0,010601	2,40E-05	-0,010577				
331148	331147	1161,64		1161,640137	1161,640113	2,40E-05		-0,081994	0,082018	0,164012				
331149	331148	1161,64		1161,722155	1161,640137	0,082018								
331150	331149	1161,722												
331151			Total Time	192890436,5	192891598,2									
331152														
331153														
331154					Total Delay	1161,722155		Total Jitter		1161,79582				
331155					Rata-rata Delay	0,003508166		Rata-rata Jitter		0,00350839				
331156														

Gambar 7. Hasil Pengolahan Data Jitter Menggunakan Microsoft Excel

Berdasarkan Gambar 7, data timestamp paket diolah menggunakan Microsoft Excel untuk memperoleh nilai *delay* antar paket melalui selisih waktu antara paket yang berurutan. Selanjutnya, nilai *delay* tersebut digunakan untuk menghitung variasi *delay* antar paket. Dari hasil pengolahan diperoleh total *jitter* sebesar 1161,79582 detik dan rata-rata *jitter* sebesar 0,00350839 detik atau 3,5083 ms. Perhitungan *jitter* menggunakan persamaan sebagai berikut:

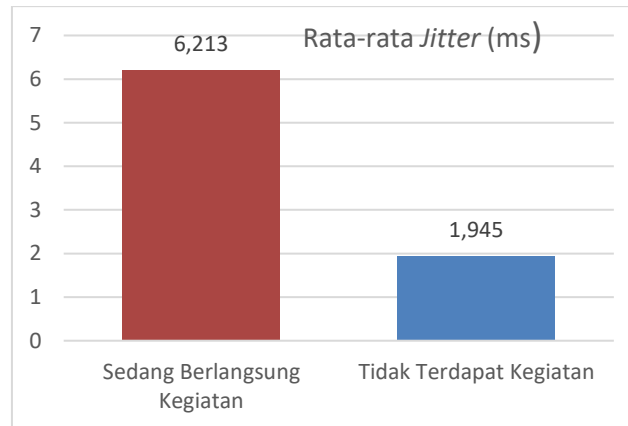
$$\text{Variasi Delay} = (\text{delay}_n - \text{delay}_{(n-1)})$$

$$\begin{aligned} \text{Jitter} &= \frac{\text{Total variasi delay}}{(\text{Total packet yang diterima}-1)} \\ \text{Jitter} &= \frac{1161,795823}{331149-1} \\ \text{Jitter} &= \frac{1161,795823}{331148} \\ \text{Jitter} &= 0,003508388 \text{ s} \\ \text{Jitter} &= 3,5083 \text{ ms} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan nilai *jitter* sebesar 3,5083 ms. Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh sesi pengukuran. Hasil pengukuran dan klasifikasi berdasarkan TIPHON disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran <i>Jitter</i>				
Kondisi	Tanggal	Waktu	<i>Jitter</i> (ms)	TIPHON
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	5 Mei 2026	10:15–10:35	5,464	Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	6 Mei 2026	10:15–10:35	5,259	Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	7 Mei 2026	14:15–14:35	7,916	Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	22 Juni 2026	10:21–10:41	3,508	Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	23 Juni 2026	10:40–11:00	1,123	Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	24 Juni 2026	10:40–11:00	1,203	Bagus

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai *jitter* pada kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar memiliki perbedaan nilai yang dipengaruhi oleh perubahan aktivitas pengguna pada jaringan. Nilai rata-rata *jitter* pada masing-masing kondisi kemudian digunakan untuk membandingkan kinerja jaringan selama proses pengukuran.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Rata-rata Jitter

Berdasarkan Gambar 8, nilai rata-rata jitter menunjukkan perbedaan antara kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar. Perubahan nilai tersebut menunjukkan adanya pengaruh aktivitas pengguna terhadap variasi waktu kedatangan paket pada jaringan Wi-Fi. Ketika kegiatan besar berlangsung, peningkatan jumlah pengguna yang mengakses jaringan secara bersamaan dapat menyebabkan trafik menjadi lebih padat. Kondisi tersebut dapat meningkatkan variasi waktu kedatangan paket sehingga nilai jitter menjadi lebih besar. Sebaliknya, ketika tidak ada kegiatan besar, jumlah akses secara bersamaan cenderung lebih rendah sehingga variasi waktu kedatangan paket dapat lebih kecil.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran jitter menunjukkan perubahan kinerja jaringan antara kedua kondisi penggunaan. Hasil tersebut selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan standar ETSI TIPHON untuk mengetahui kualitas jitter pada masing-masing kondisi.

Pengukuran *Packet Loss*

Pengukuran packet loss dilakukan menggunakan Wireshark melalui proses packet capture pada jaringan WiFi publik YOUTH-CENTER-2. Pengukuran dilakukan pada kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar. Data hasil capture digunakan untuk memperoleh jumlah paket yang dikirim dan paket yang diterima selama proses pengukuran. Selain itu, penyaringan menggunakan filter `tcp.analysis.lost_segment` dilakukan untuk mengidentifikasi paket yang terindikasi mengalami kehilangan. Salah satu hasil statistik capture pada kondisi tidak ada kegiatan besar ditunjukkan pada Gambar 9.

Statistics			
<u>Measurement</u>	<u>Captured</u>	<u>Displayed</u>	<u>Marked</u>
Packets	331149	2642 (0.8%)	—
Time span, s	1161.722	1121.909	—
Average pps	285.1	2.4	—
Average packet size, B	909	2038	—
Bytes	301065789	5383309 (1.8%)	0
Average bytes/s	259 k	4798	—
Average bits/s	2073 k	38 k	—

Gambar 9. Statistik Capture Wireshark

Berdasarkan Gambar 9, diperoleh sebanyak 331.149 paket yang tertangkap selama proses pengukuran. Setelah dilakukan penyaringan menggunakan filter tcp.analysis.lost_segment, diperoleh 2.642 paket yang terindikasi sebagai lost segment, atau sekitar 0,8% dari keseluruhan paket. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan packet loss sebagai berikut:

Paket dikirim = 331.149

Paket diterima = 328.507

Selisih = 2.642

$$\begin{aligned}
 \text{Packet Loss} &= \frac{\text{Paket dikirim} - \text{Paket diterima}}{\text{Paket Dikirm}} \times 100\% \\
 &= \frac{331149 - 328507}{331149} \times 100\% \\
 &= \frac{2642}{331149} \times 100\% \\
 \text{Packet Loss} &= 0,8 \%
 \end{aligned}$$

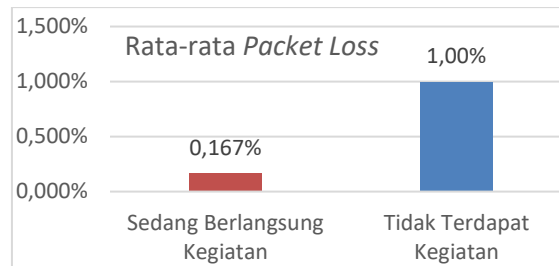
Hasil perhitungan menunjukkan nilai packet loss sebesar 0,8%. Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh sesi pengukuran. Hasil pengukuran dan klasifikasi berdasarkan TIPHON disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Packet Loss

Kondisi	Tanggal	Waktu	<i>Packet Loss (%)</i>	TIPHON
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	5 Mei 2026	10:15–10:35	0.2	Sangat Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	6 Mei 2026	10:15–10:35	0.3	Sangat Bagus
Saat Berlangsung Kegiatan Besar	7 Mei 2026	14:15–14:35	0.0	Sangat Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	22 Juni 2026	10:21–10:41	0.8	Sangat Bagus

Kondisi	Tanggal	Waktu	<i>Packet Loss (%)</i>	TIPHON
Tidak ada Kegiatan Besar	23 Juni 2026	10:40–11:00	0.3	Sangat Bagus
Tidak ada Kegiatan Besar	24 Juni 2026	10:40–11:00	1.9	Bagus

Hasil pengukuran packet loss pada setiap sesi selanjutnya dibandingkan antara kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar. Nilai packet loss yang diperoleh digunakan untuk mengetahui tingkat kehilangan paket pada masing-masing kondisi penggunaan jaringan.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Rata-rata Packet Loss

Berdasarkan Gambar 10, nilai packet loss menunjukkan perbedaan antara kondisi saat berlangsung kegiatan besar dan tidak ada kegiatan besar. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya pengaruh aktivitas pengguna terhadap kehilangan paket pada jaringan WiFi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas jaringan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kapasitas transmisi dan waktu pengiriman paket dibandingkan terhadap keandalan pengiriman paket. Sebagian besar paket tetap berhasil ditransmisikan meskipun jumlah pengguna meningkat.

Hasil Pengukuran QoS

Pengukuran *Quality of Service* dilakukan pada jaringan WiFi publik di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang dengan mempertimbangkan dua kondisi penggunaan jaringan, yaitu saat berlangsung kegiatan besar dan saat tidak terdapat kegiatan besar. Evaluasi dilakukan terhadap empat parameter QoS, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil pengukuran selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan standar ETSI TIPHON. Rata-rata hasil pengukuran pada kedua kondisi penggunaan jaringan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Hasil Pengukuran QOS

Parameter QOS	Saat Berlangsung Kegiatan Besar	Saat Tidak Terdapat Kegiatan Besar	Kategori TIPHON
Throughput (Mbps)	1.170 Mbps	5.180 Mbps	Cukup–Sangat Bagus
Delay (ms)	6.214 ms	1.945 ms	Sangat Bagus
Jitter (ms)	6.213 ms	1.945 ms	Bagus
Packet Loss (%)	0.167%	1.00 %	Sangat Bagus

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi penggunaan jaringan memengaruhi nilai parameter QoS yang diperoleh. Saat berlangsung kegiatan, nilai throughput mengalami penurunan yang cukup signifikan, sedangkan nilai *delay* dan *jitter* mengalami peningkatan. Sebaliknya, nilai *packet loss* pada kedua kondisi penggunaan jaringan masih berada dalam kategori bagus hingga sangat bagus berdasarkan standar TIPHON. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas penggunaan jaringan terutama memengaruhi kapasitas transmisi dan waktu pengiriman paket data, sementara tingkat kehilangan paket relatif tetap terkendali.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran Quality of Service pada jaringan WiFi publik di Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang, kondisi penggunaan jaringan saat berlangsung kegiatan besar memberikan pengaruh terhadap kualitas layanan. Hal ini terlihat dari penurunan rata-rata throughput dari 5,180 Mbps menjadi 1,170 Mbps, serta peningkatan rata-rata delay dari 1,945 ms menjadi 6,214 ms dan jitter dari 1,945 ms menjadi 6,213 ms. Meskipun terjadi perubahan pada beberapa parameter QoS, nilai packet loss pada kedua kondisi masih berada pada tingkat yang relatif rendah. Berdasarkan klasifikasi ETSI TIPHON, hasil pengukuran menunjukkan bahwa kualitas jaringan secara keseluruhan masih berada pada kategori baik, namun kondisi saat berlangsung kegiatan besar menyebabkan penurunan performa terutama pada kapasitas transmisi dan waktu pengiriman paket data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Ghafar, M. Kassim, N. Ya'acob, R. Mohamad, and R. A. Rahman, "Qos of wi-fi performance based on signal strength and channel for indoor campus network," Bull. Electr. Eng. Informatics, vol. 9, no. 5, pp. 2097–2108, 2020, doi: 10.11591/eei.v9i5.2251.
- A. Adriyanti, T. Elektro, B. Multimedia, P. N. Jakarta, J. Prof, and G. A. S. Kampus, "Parameter Quality of Service (QoS) pada Jaringan WiFi di Dalam Gedung Abstrak," vol. 4, no. 1, pp. 1415–1422.

- A. R. Maulana, H. Walidainy, M. Irhamsyah, F. Fathurrahman, and A. Bintang, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Pada Website E-Learning Universitas Syiah Kuala Berbasis Wireshark," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 27–30, 2021, doi: 10.24815/kitektro.v6i2.22284.
- A. Tanenbaum, N. Feamster, and D. Wetherall, *EDICIÓN 6 Andrew S. Tanenbaum, Nick Feamster, David J. Wetherall - Computer Networks-Pearson* (2021) (4). 2021.
- A. Wijaya et al., "Implementasi Quality of Service (QoS) menggunakan Wireshark pada Jaringan Wireless LAN," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 296–303, 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i1.4030.
- APJII, "Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia," 2023. [Online]. Available: <https://www.apjii.or.id/>
- B. Kurungadan and A. Abdrabou, "Using Software-Defined Networking for Data Traffic Control in Smart Cities with WiFi Coverage †," *Symmetry (Basel)*, vol. 14, no. 10, 2022, doi: 10.3390/sym14102053.
- E. Mozaffariahrar and F. Theoleyre, "A Survey of Wi-Fi 6 : Technologies , Advances , and Challenges," pp. 1–52, 2022.
- F. Restuadi, H. Nopriandi, and A. Aprizal, "Analisis Qos Jaringan Internet Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi Menggunakan Wireshark 4.0.3," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 7, no. 1, pp. 44–54, 2024, doi: 10.36378/jtos.v7i1.3871.
- H. Apriyanto, R. A. Laksono, and A. K. Ramadhani, "Quality Of Service (QoS) Analysis on The Internet Network (Case Study: Purwodadi Botanical Garden – BRIN)," *SMARTICS J.*, vol. 8, no. 1, pp. 8–13, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21067/smartics.v8i1.6503>
- H. Rahayuningsih, T. Ferdianto, A. Erwanto, N. R. Kurniawati, S. R. CW, and T. T, "Analisis Quality of Service (QoS) pada Jaringan WiFi di Gedung Manajemen Data BBMKG Wilayah 2 Menggunakan Wireshark dan Simulasi Cisco Packet Tracer," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 4, pp. 1265–1274, 2024, doi: 10.31539/intecom.v7i4.11002.
- I. Jawhar, N. Mohamed, and J. Al-Jaroodi, "Networking architectures and protocols for smart city systems," *J. Internet Serv. Appl.*, vol. 9, no. 1, doi: 10.1186/s13174-018-0097-0.
- M. Yasin Simargolang and Adi Widarma, "Quality Of Service (QoS) Untuk Analisis Performance Jaringan Wireless Area Network (WLAN)," *Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 7, no. January, pp. 162–171, 2022.
- R. Hamin and R. Albar, "Analisis Interferensi Co-Channel Pada Kinerja Sinyal Yang Dipancarkan Access Point Wireless Fidelity (Wi-Fi) Menggunakan Metode Qos . Analysis Of Co-Channel Interference On The Performance Of Signals Emitted By Access Point Wireless Fidelity (Wi-Fi) U," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 10, no. 1, pp. 79–89, 2024.
- T. Syafrudin, R. Rianto, and E. Ujianto, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Wlan Berdasarkan Parameter Throughput, Delay , Jitter, dan Packet Loss di Universitas X," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 5, no. 8, pp. 2143–2151, 2025, doi: 10.52436/1.jpti.887.
- TIPHON, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS)," Sophia Antipolis, France

(opsional), 1999. [Online]. Available:
https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/101329/02.01.01_60/tr_101329v020101p.pdf

V. Bhargava and N. Raghava, "An Enhancement for IEEE 802.11 STA Power Saving and Access Point Memory Management Mechanism," Electron., vol. 11, no. 23, 2022, doi: 10.3390/electronics11233914.